

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2003092125 A**

(43) Date of publication of application: **28.03.03**

(51) Int. Cl.
H01M 8/04
H01M 8/06
// H01M 8/10

(21) Application number: **2002084445**
(22) Date of filing: **25.03.02**
(30) Priority: **10.07.01 JP 2001209832**

(71) Applicant: **HONDA MOTOR CO LTD**
(72) Inventor: **UEDA KENICHIRO**
MURAKAMI GIICHI
HAYASHI MASANORI
AOYANAGI AKIRA

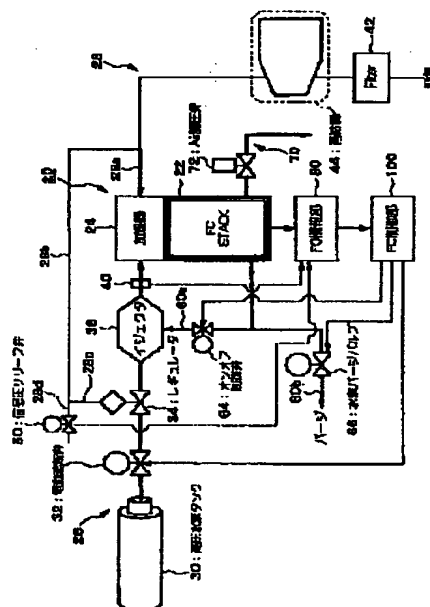
(54) FUEL CELL CONTROL DEVICE

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a fuel cell control device capable of detecting the failure of a hydrogen purge valve independent of causes, mechanical or electrical.

SOLUTION: This fuel cell control device comprises a transient state determining means determining whether the power output variation of a fuel cell stack 22 is in the specified range or not; a hydrogen purge command detecting part detecting the presence or no presence of a purge command of the hydrogen purge valve 66; a failure determining part comparing a target pressure value with an actual value for determining opening failure and closing failure of the hydrogen purging valve; and an alarm generating means generating an alarm signal corresponding to the determination result in the failure determination part.

COPYRIGHT: (C)2003,JPO



Best Available Copy

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 燃料電池と、

該燃料電池に水素ポンプから水素を供給し、該燃料電池の燃料排気部から排出される排気水素を該燃料電池の燃料給気部に再循環させる排気燃料循環手段を有する燃料供給手段と、

該燃料電池に酸化剤を供給する酸化剤供給手段と、

該酸化剤供給手段から該燃料電池への酸化剤供給量及び前記燃料供給手段から該燃料電池への燃料供給量を調節する反応ガス供給量調整手段と、

該燃料電池を負荷と接続して該負荷に電力を供給する際に該負荷の要求に応じて該燃料電池の要求出力電流を決定する要求出力電流決定手段と、

前記要求出力電流が得られるように前記反応ガス供給量調節手段によって前記燃料電池への反応ガス供給量を制御する反応ガス供給量制御手段と、

前記燃料排気部と燃料循環手段を接続する燃料排気循環流路に排気水素を燃料電池の外部へ排出する水素排出手段と、

前記燃料電池の出力状態を検出して、前記検出した状態に応じて前記水素排出手段に水素排出指令を出力する燃料電池判定手段と、を備えた燃料電池制御装置であつて、

規定時間内の前記燃料電池の発電電力の変動幅が、規定範囲内であるかを判定する過渡状態判定手段と、

水素排出手段への水素排出指令の有無を検知する水素排出指令検知手段と、

前記燃料給気部の目標圧力と検出値とに基づいて前記水素排出手段の故障を判定する水素排出手段の故障検出手段と、

当該故障検出手段で前記水素排出手段の故障を検出した場合に、開故障又は閉故障のいずれかの警報を発生する警報発生手段と、を設けたことを特徴とする燃料電池制御装置。

【請求項 2】 前記警報発生手段の開故障警報に応じて燃料電池への要求発電出力の上限値を規定値以下に制限する出力制限手段を設けたことを特徴とする請求項 1 に記載の燃料電池制御装置。

【請求項 3】 前記警報発生手段の開故障警報に応じて燃料電池への出力要求の上限値を規定値以下に制限する出力制限手段を設けるとともに、前記警報発生手段の開故障警報に応じて燃料排気循環手段と前記水素排出手段との間の前記燃料排気循環流路を閉じる燃料排気循環流路閉止手段を設けることを特徴とする請求項 1 に記載の燃料電池制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、燃料電池自動車に適用される燃料電池制御装置に係り、特に、燃料電池の水素排出流路に設けられる水素バージバルブの故障

を検知する燃料電池制御装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】PEM型燃料電池セルを、複数直列に積層した燃料電池スタックのアノードに燃料（水素）を、カソードに酸化剤（空気）を供給することで、起電力を得ることができる。前記燃料電池は、水素と酸素の反応により電力と水が生成され、この生成水が水滴となって燃料電池セルの反応ガス流路内に滞留すると、反応ガス流路をふさぎ、セル出力電圧の低下を招く。この現象は、フラッディングと称され、これを防止または解消するために、燃料電池が一定電力量又は一定の時間発電したなら、あるいはセル電圧が規定の電圧以下に低下したときに、生成水を外部に排出する。また、生成水が水滴化し、反応ガス流路をふさぐと、水溜まり以後に反応ガスが供給されなくなる為に、部分的にガス欠が発生し、固体高分子電解質膜にダメージを与えて、性能低下を生ずる。上記した生成水の排出を行うために、加圧水素循環型の燃料電池システムのアノードガス排気流路には水素バージバルブが設けられており、この水素バージバルブを開くことにより前記生成水を燃料電池から外部に排出する。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】上記したように、水素バージバルブは燃料電池システムが機能を維持する上で非常に重要な役割を担っている。そこで、この発明は、水素バージバルブの故障を検知することができる燃料電池制御装置を提供するものである。また、この発明は、水素バージバルブが閉故障または開故障の場合に燃料電池システムの運転を円滑に行うことができる燃料電池制御装置を提供するものである。

【0004】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、請求項 1 に記載した発明は、燃料電池（例えば、実施形態における燃料電池スタック 22）と、該燃料電池に水素ポンプ（例えば、実施形態における高圧水素タンク 30）から水素を供給し、該燃料電池の燃料排気部から排出される排気水素を該燃料電池の燃料給気部に再循環させる排気燃料循環手段（例えば、実施形態におけるイジェクタ 36）を有する燃料供給手段（例えば、実施形態におけるレギュレータ 34）と、該燃料電池に酸化剤を供給する酸化剤供給手段（例えば、実施形態における過給器 44）と、該酸化剤供給手段から該燃料電池への酸化剤供給量及び前記燃料供給手段から該燃料電池への燃料供給量を調節する反応ガス供給量調整手段（例えば、実施形態における要求／供給可能出力算出部 94）と、該燃料電池を負荷と接続して該負荷に電力を供給する際に該負荷の要求に応じて該燃料電池の要求出力電流を決定する要求出力電流決定手段（例えば、実施形態におけるエネルギーマネジメント部 8）と、前記要求出力電流が得られるように前記反応ガス供給量調整手段によ

10

20

30

40

50

って前記燃料電池への反応ガス供給量を制御する反応ガス供給量制御手段（例えば、実施形態におけるレギュレータ34）と、前記燃料排気部と燃料循環手段を接続する燃料排気循環流路に排気水素を燃料電池の外部へ排出する水素排出手段（例えば、実施形態における水素排出流路60b、水素バージバルブ66）と、前記燃料電池の出力状態を検出して、前記検出した状態に応じて前記水素排出手段に水素排出指令を出力する燃料電池判定手段（例えば、実施形態における燃料電池制御部100）と、を備えた燃料電池制御装置であって、規定時間内の前記燃料電池の発電電力の変動幅が、規定範囲内であるかを判定する過渡状態判定手段（例えば、実施形態における水素バージバルブ故障検出部90での処理S04、S08、S12）と、水素排出手段への水素排出指令の有無を検知する水素排出指令検知手段（例えば、実施形態における水素バージバルブ故障検出部90での処理S16）と、前記燃料給気部の目標圧力と検出値とに基づいて前記水素排出手段の故障を判定する水素排出手段の故障検出手段（例えば、実施形態における水素バージバルブ故障検出部90での処理S20、S26）と、当該故障検出手段で前記水素手段の故障を検出した場合に、開故障又は閉故障のいずれかの警報を発生する警報発生手段（例えば、実施形態における水素バージバルブ故障検出部90）と、を設けたことを特徴とする。このように構成することで、水素排出手段が閉故障（開弁しない故障）または開故障（閉弁しない故障）の場合に確実に検知することができる。また、前記過渡状態判定手段において過渡状態と判定した場合には水素排出手段の故障判定は行わないため、故障判定の信頼性を高めることができる。なお、前記故障検出手段には、タイマ機構を設けて、閉故障あるいは開故障と判定された状態が一定時間継続した時に、水素排出手段の故障を判定するようにしてもよい。また、前記過渡状態判定手段で判定する過渡状態の判断基準には、要求電力発生部の要求量の変化（アクセルペダルの踏み込み量）を含めることができる。

【0005】請求項2に記載した発明は、前記警報発生手段の開故障警報に応じて燃料電池への出力要求の上限値を規定値以下に制限する出力制限手段（例えば、実施形態におけるリミッタ92）を設けたことを特徴とする。このように構成することで、水素排出手段が閉故障であった場合でも、燃料電池の発電能力を一定範囲で保持させて運転を継続して行うことができる。このとき、水素の利用率の低い低出力域で運転を行うことで、水素の供給量を抑えて生成水の量を抑えることができる。

【0006】請求項3に記載の発明は、前記警報発生手段の開故障警報に応じて燃料電池への出力要求の上限値を規定値以下に制限する出力制限手段を設けるとともに、前記警報発生手段の開故障警報に応じて前記燃料排気循環手段と前記水素排出手段との間の前記燃料排気循

環流路（例えば、実施形態における水素循環流路60a）を閉じる燃料排気循環流路閉止手段（例えば、実施形態におけるオンオフ制御弁64）を設けたことを特徴とする。このように構成することで、水素排出手段が開故障であった場合、前記燃料排気循環流路が燃料電池と並列なバイパス路となって水素供給流路の水素がこのバイパス路から排出されることがなくなるため、水素の無駄な排出を防止することができる。

【0007】

10 【発明の実施の形態】以下、この発明の実施形態における燃料電池制御装置を図面と共に説明する。図1はこの発明の実施形態における燃料電池システム20の制御装置を示す概略構成図である。燃料電池スタック（燃料電池）22は、固体高分子膜をアノード側拡散電極とカソード側拡散電極とで挟持してなる燃料電池セルを、複数積層させて一体化させた構造となっている。前記燃料電池スタック22には、水素供給流路26及びエア（酸素）供給流路28が接続した加湿器24が設けてあり、当該加湿器24を介して前記燃料電池スタック22にそれぞれのガス（水素、エア）が供給されるようになっている。

20 【0008】まず、水素供給流路26について説明する。水素供給流路26には水素供給源である高圧水素タンク30が設けられており、水素供給流路26に高圧の水素を供給できるようにしている。また、前記高圧水素タンク30側の水素供給流路26には電動遮断弁32が設けてあり、当該電動遮断弁32の開閉動作により水素の供給停止制御を行うようにしている。前記電動遮断弁32の下流側にはレギュレータ34が設けてある。前記レギュレータ34は、詳細を後述するエア供給流路28cに接続してあり、エアの圧力に応じて水素供給流路26の水素圧力を調整できるようにしている。前記レギュレータ34の下流側には、イジェクタ36が設けてある。前記イジェクタ36は、詳細を後述する水素循環流路60aに接続してある。前記イジェクタ36は、前記水素循環流路60aの水素を負圧により吸い込んで、この吸い込んだ水素を前記イジェクタ36下流側の水素供給流路26に送り出すようにしている。水素供給流路26は前記イジェクタ36下流側で前記加湿器24に接続しており、前記水素供給流路26内の水素はこの加湿器24にて適度な湿度に加湿された後、燃料電池スタック22のアノード側に供給される。そして、本実施形態においては、イジェクタ36下流側に、圧力センサ40が設けてあり、当該圧力センサ40にて前記水素供給流路26の水素圧力を測定できるようにしている。

50 【0009】次に、エア（酸素）供給流路28について説明する。エア供給流路28には、上流側にフィルタ42が設けてあり、当該フィルタ42にてエアの塵埃を除去させている。前記フィルタ42の下流側には過給器44が設けてあり、当該過給器44にてエアの供給圧力を

調整することができるようにしている。エア供給流路28は、エア供給流路28a、28bに分岐している。一方のエア供給流路28aは前記加湿器24に接続しており、前記エア供給流路28a内のエアはこの加湿器24にて適度な湿度に加湿された後、燃料電池スタック22のカソード側に供給される。他方のエア供給流路28bは、さらにエア供給流路28c、28dに分岐して、前記エア供給流路28cは前記レギュレータ34に接続するとともに、前記エア供給流路28dには信号圧リリーフ弁50が設けてあり、前記信号圧リリーフ弁50にてエア供給流路28d内のエア圧力を測定している。水素圧力はレギュレータ34に供給されるエアの圧力を信号圧として、前記レギュレータ34を通過した水素の圧力が前記エア圧力に応じた所定範囲の圧力となるように調整することができる。このため、燃料電池スタック22における極間差圧を適正範囲に調整することができる。

【0010】燃料電池スタック22のアノード側拡散電極の反応面に水素が供給されると、ここで水素がイオン化され、固体高分子電解質膜を介してカソード電極側に移動する。この間に生じた電子が外部回路に取り出され、直流の電気エネルギーとして利用される。カソード電極には酸素が供給されているため、水素イオン、電子、及び酸素が反応して水が生成される。発電後の水素及び酸素は、それぞれ水素排出流路60及びエア排出流路70から燃料電池スタック22外部に排出される。以下これらについて説明する。

【0011】水素排出流路60について説明する。水素排出流路60は水素循環流路60aと水素排出流路60bとに分岐している。水素循環流路60aは、前記インジェクタ36に接続しており、当該水素流路60a内の水素を前記インジェクタ36に供給できるようにしている。このため、未反応のまま水素排出流路60に排出された水素を燃料電池スタック22に再度循環させて供給している。前記水素循環流路60aには、オンオフ制御弁64が設けてあり、当該オンオフ制御弁64は電気信号により水素循環流路60aの開閉を行わせるようにしている。

【0012】他方の水素排出流路60bは、水素バージバルブ66が設けてあり、当該水素バージバルブ66を開くことにより水素バージや極間差圧の調整が行えるようにしている。なお、燃料電池システム20の通常発電時には、前記バージバルブ66を閉じるとともに、オンオフ制御弁64を開いておき、水素を外部に排出することなく、水素を循環させて発電を行わせている。エア排出流路70について説明する。エア排出流路70には、エア調圧弁72が設けてあり、エア調圧弁72を開閉することで圧力調整を行わせることができる。燃料電池スタック22には、燃料電池情報部(FC情報部)80が電気的に接続し、ここに燃料電池スタック22における各燃料電池セルごとの電流値や電圧値、燃料電池スタ

ック22全体での電流値や電圧値が入力される。さらに、前記燃料電池情報部80は、前記電動遮断弁32、信号圧リリーフ弁50に電気的に接続し、水素圧力やエア圧力、燃料電池スタック80の温度等も入力されるのである。

【0013】そして、本実施形態においては、燃料電池制御部(FC制御部)100が設けてある。前記燃料電池制御部100には、図3に示したように、前記燃料電池情報部80に接続した水素バージバルブ故障検出部90が設けてあり、この水素バージバルブ故障検出部90において、水素バージバルブ66の故障判断を行うのである。前記水素バージバルブ故障検出部90は、燃料電池スタック22の発電出力変動が規定範囲内であるかを判定する過渡状態判定手段と、アノードの目標圧力値と検出値とに基づいて水素バージバルブ66の開故障及び閉故障を判定する故障判定部と、当該故障判定部で開故障又は閉故障を判定した場合に警報を発生する警報発生手段とを備えている。

【0014】図2はこの発明の実施形態における水素バージバルブ故障検知の処理フローである。まず、前記FC情報部80で検知したIFC(燃料電池発電電流)値の移動平均IFCDLYを算出する(S02)。本実施形態においては、前記IFCDLYはIFCの100msでの移動平均であり、各IFCDLYを10msごとに算出している。そして、最新のIFC値の移動平均IFCDLYと、その直前の移動平均IFCDLYN1との差分をとり、この差分を設定値#IFCDLYNSTより小さいかどうかを判断する(S04)。前記差分が設定値より大きいとき(NOのとき)には、急激な過渡状態であるため水素バージバルブ66の故障検知についての判断は行わず、閉故障判断の基準となるフェール確定時間(tmBVH2OCLS)、開故障判断の基準となるフェール確定時間(tmBVH2OOPN)をそれぞれ設定して(S06)、一旦故障検知処理のフローを終了する。このような急激な過渡状態の原因には、例えばアクセルの急激な踏み込み等が考えられるが、このような場合に水素バージバルブ66の故障検知を行わないことで、故障判定の信頼性を高めることができる。このステップで設定されたフェール確定時間がタイマ初期値となる。また、このフローは減算回路となっており、一旦フローを終了して再度やり直すときには、設定したタイマ値(例えば、上記フェール確定時間など)から一定値が減算される。これについては、詳細を後述する。

【0015】S06において、前記差分が設定値より小さいとき(YESのとき)には、エアバージが行われているか、すなわち信号圧リリーフ弁50が開いているかどうかを判断する(S08)。S08において、エアバージ中と判断したとき(YESのとき)であれば、エアバージのタイマ値(tmBVAREOPN)を設定した

後、上記したS06の処理を行い、一旦故障検知処理のフローを終了する。上記したように水素圧力は、前記レギュレータ34にてエア圧力に基づいて調整されるため、エアバージによるエア側の圧力低下に伴い水素側も圧力が低下する。このため、エアバージ中であれば、水素バージバルブ66の故障検知を行わずに、故障検知の信頼性をより高めている。

【0016】S0.8において、エアバージ中ではないと判断したとき(ＮＯのとき)には、さらに、エアバージ終了直後かどうかを判断する(S12)。この判断は、上記したタイマ値(tmBVAREOPN)が0より大きいかどうかで判断する。S12において、エアバージ終了直後と判断したとき(ＹＥＳのとき)には、水素バージバルブ66の故障検知は行わず、上記したS06の処理をした後、一旦故障検知処理のフローを終了する。S12において、エアバージ終了直後でないと判断したとき(ＮＯのとき)には、水素バージバルブ66の故障判定処理を行う。このようにしたため、故障検知の信頼性をさらに一層高めることができる。なお、本実施形態においては信号圧リリーフ弁50でエアバージを行う場合について説明したが、信号圧リリーフ弁50がない場合またはエアバージを行わない場合においては、上記したS08～S12の処理は省略することができる。

【0017】水素バージバルブ66の故障判定処理について説明する。まず、上記したIFCDLYに基づいて、想定水素圧力(PH2TARGET)を算出する(S14)。本実施形態においては、IFCDLYと想定水素圧力との関係特性をテーブルデータとして保持しており、前記IFCDLYに対応する想定水素圧力を前記テーブルデータから算出している。そして、水素バージ指令の有無を判定し(S16)、水素バージ指令が出ている場合(ＹＥＳの場合)には閉故障の判断を行い、水素バージ指令が出ていない場合(ＮＯの場合)には開故障の判断を行う。なお、実施形態においては、関係特性をテーブルデータで保持した場合について説明したが、これに限らず、例えば演算式から想定水素圧力を算出してもよい。

【0018】水素バージ指令がある場合について説明する。まず、閉故障のフェール確定時間(tmBVH2OCLS)の値が0かどうかを判定する(S18)。S18において、上記フェール確定時間が0になっていないとき(ＮＯのとき)、閉故障かどうかの判定を行う。本実施形態においては、前記想定水素圧力と、圧力センサ40で測定した実際の水素圧力(PH2STKIN)との差分をとり、この差分が設定値(#PDH2BVH2OCLS)より大きいかを判断する(S20)。水素バージ指令により水素バージバルブ66が開いている場合には、実際の圧力は想定圧力よりも設定値より下がるはずである。従って、S20において差圧が設定値より大きいとき(ＹＥＳのとき)には、水素バージバルブ66

は正常であると判断され、上記したS06の処理を行った後、一旦故障検知処理のフローを終了する。そして、S20において差圧が設定値より小さいとき(ＮＯのとき)には、差圧がほとんどないことから水素バージバルブ66は閉故障であると判断され、故障検知処理のフローを終了する。このフロー終了時に、上記した閉故障に対するフェール確定時間の値から一定値を減算する。従って、上記処理を繰り返して、フェール確定時間の値が0になったとき、S18において一定時間閉故障の状態が続いたと判断され、水素バージバルブ66の閉故障の判定(Close Fail)が確定する(S22)。

【0019】水素バージ指令がない場合について説明する。まず、開故障のフェール確定時間(tmBVH2OOPN)の値が0かどうかを判定する(S24)。S24において、上記フェール確定時間が0になっていないとき(ＮＯのとき)、開故障かどうかの判定を行う。本実施形態においては、前記想定水素圧力と、圧力センサ40で測定した実際の水素圧力(PH2STKIN)との差分をとり、この差分が設定値(#PDH2BVH2OOPN)より小さいかを判断する(S26)。水素バージ指令がないため水素バージバルブ66は閉じているはずであり、実際の圧力は想定圧力とほぼ同じ値となるはずである。従って、S26において差圧が設定値より小さいとき(ＹＥＳのとき)には、水素バージバルブ66は正常であると判断され、上記したS06の処理を行った後、一旦故障検知処理のフローを終了する。そして、S26において差圧が設定値より大きいとき(ＮＯのとき)には、差圧が大きすぎることから水素バージバルブ66は開故障であると判断され、故障検知処理のフローを終了する。このとき、上記した開故障に対するフェール確定時間の値から一定値が減算してある。従って、上記処理を繰り返して、フェール確定時間の値が0になったとき、S18において一定時間開故障の状態が続いたと判断され、水素バージバルブ66の開故障の判定が確定する(S28)。このように構成することで、水素バージバルブが閉故障または開故障した場合には、電気的原因であろうと機械的な原因であろうと、圧力異常が発生することには変わりはないため、原因の如何に関わらず水素バージバルブ66の開故障あるいは閉故障を検知することができる。

【0020】以下、水素バージバルブ66の開故障あるいは閉故障を検知した場合の制御について説明する。前記燃料電池情報部80は燃料電池制御部100に接続しており、当該燃料電池制御部100は燃料電池情報部80からの情報に基づき燃料電池システム20の制御を行えるようにしている。図1に示したように、前記燃料電池制御部100は、電動遮断弁32、水素バージバルブ66、オンオフ制御弁64に電氣的に接続しており、それぞれの弁32、66、64の開閉制御を行えるようにしている。

10

20

30

40

50

【0021】まず、閉故障を検知した場合には、前記燃料電池制御部100からの指令を通じて、燃料電池スタック22での出力上限を設定する。これについては詳細を後述する。また、燃料電池制御部100で電動遮断弁32の開度を調整することにより、高圧水素タンク30から供給する水素を最小限度として、水素のストイキを高く維持できる低出力域で運転を行う。ここで、水素のストイキとは、燃料電池スタックで消費された水素量（QH1）に対する燃料電池スタックに供給された水素量（QH0）の比（QH0/QH1）を言う。消費された水素量一定（発電電流一定）の時には、ストイキは供給水素量に比例し、ストイキが低下すれば水素ガスの供給流量が低下することとなり、水素ガスの供給流量の低下に従って発電電流が低下することとなる。このため、上記したようにストイキを高くすることで水素ガスの供給流量を抑えて、燃料電池スタック内に溜まる生成水を最小限に抑えることができる。さらに、エアのストイキを上昇させることで、生成水のカソード側からアノード側への逆浸透を減らし、アノード電極側に滞留する生成水の増加を防ぐことができる。

【0022】次に、閉故障を検知した場合について説明する。このときには、上記した閉故障の場合と同様にリミッタ92で制限するとともに、オンオフ制御弁64を前記燃料電池制御部100からの電気信号によりオフに設定して、前記水素循環流路60aの流通を遮断する。これにより、水素がイジェクタ36の吸引部を逆流して水素循環流路60aを介して水素バージバルブ66から外部に排出され供給されることを防止して、水素供給流路26からの水素が確実に燃料電池スタック22に供給することができる。また、燃料電池スタック22での上限出力を制限することで、供給される水素を無駄に放出することを最小限に抑えることができる。

【0023】図3は、この発明の実施形態における燃料電池制御装置を搭載した燃料電池自動車1の要部を示す構成図である。前記燃料電池自動車1では、燃料電池スタック22やキャパシタ3が、補機4と、モータ6に接続したインバータ5とに対して並列に設けられ、燃料電池スタック22やキャパシタ3から電力が供給される。また、前記燃料電池スタック22には、反応ガス供給装置（反応ガス供給流路）26、28が接続しており、反応ガス（水素、エア）が燃料電池スタック22に供給される。

【0024】前記インバータ5はモータコントロール部7に接続している。モータコントロール部7は、入力データから要求電力量を算出して、前記モータ6の駆動に必要な電力を算出する。前記データには、アクセルペダルの踏み込み量（Ap）や、モータ6の回転数（Nm）、電流（Im）、電圧（Vm）がある。前記モータコントロール部7はエネルギーマネジメント部8に接続し、当該エネルギーマネジメント部8に前記要求電力量

を伝達する。エネルギーマネジメント部8は、キャパシタ3からの放電可能量を算出するとともに、燃料電池スタック22における目標発電量を算出する。前記エネルギーマネジメント部8は、燃料電池制御部100に接続しており、燃料電池制御部100に発電指示値を伝達できるようになっている。前記発電指示値は、水素バージバルブ66（図1参照）での故障を検知しないときには、前記燃料電池制御部100の要求/供給可能出力算出部94に入力される。前記要求/供給可能出力算出部94は、反応ガス供給装置26、28に信号を送り、燃料電池スタック22に反応ガスを供給して発電をさせる。燃料電池スタック22は燃料電池情報部80に接続して、当該燃料電池情報部80に出力値算出に必要なデータを入力する。前記燃料電池情報部80は前記要求/供給可能出力算出部94に接続して、前記データを送信する。そして、要求/供給可能出力演算部94は、燃料電池スタック22の出力限界値をエネルギーマネジメント部8に送信する。エネルギーマネジメント部8は上記限界値をモータコントロール部7に送信し、出力値を制限できるようにしている。

【0025】燃料電池制御部100には、水素バージバルブ故障検出部90、リミッタ92、入力切り換え部93を有しており、前記水素バージバルブ故障検出部90は燃料電池情報部80に接続している。前記燃料電池情報部80からの情報で、前記水素バージバルブ故障検出部90で故障を検知した場合には、エネルギーマネジメント部8からの発電指示値が入力切り換え部93によりリミッタ92に入力されるようにする。このようにしたため、発電指示値が燃料電池スタック22の制限を超える値であった場合であっても、リミッタ92で制限をかけることができるため、安全度を確保して燃料電池システム20の運転を続けることができる。

【0026】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1に記載した発明によれば、水素排出手段が閉故障または開故障した場合には、電気的原因であろうと機械的原因であろうと、圧力異常が発生することには変わりはないため、原因の如何に関わらず水素排出手段の開故障あるいは開故障を検知することができる。また、前記過渡状態判定手段において過渡状態と判定した場合には水素排出手段の故障判定は行わないため、故障判定の誤認識を排除することができる。

【0027】また、請求項2に記載した発明によれば、水素排出手段が閉故障であった場合でも、発電時の生成水の発生量を最小限度にすることができ、燃料電池の発電能力を一定範囲で保持させることができる。

【0028】また、請求項3に記載した発明によれば、水素排出手段が開故障であった場合でも、燃料供給手段から供給される水素が、燃料電池に供給される前に燃料排気循環流路を経由して排出されることがなくなるた

め、水素の無駄な排出を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 図1はこの発明の実施形態における燃料電池システム20の制御装置を示す概略構成図である。

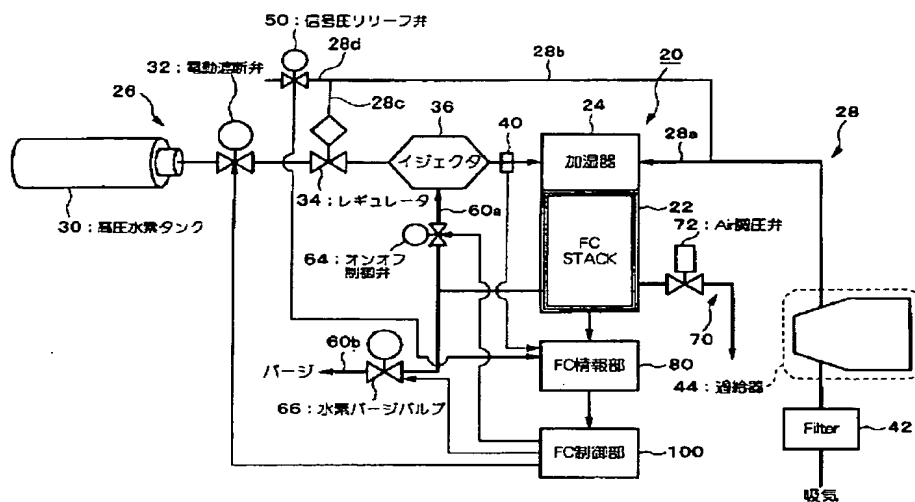
【図2】 図2はこの発明の実施形態における水素パージバルブ故障検知の処理フローである。

【図3】 この発明の実施形態における燃料電池制御装置を搭載した燃料電池自動車の要部を示す構成図である。

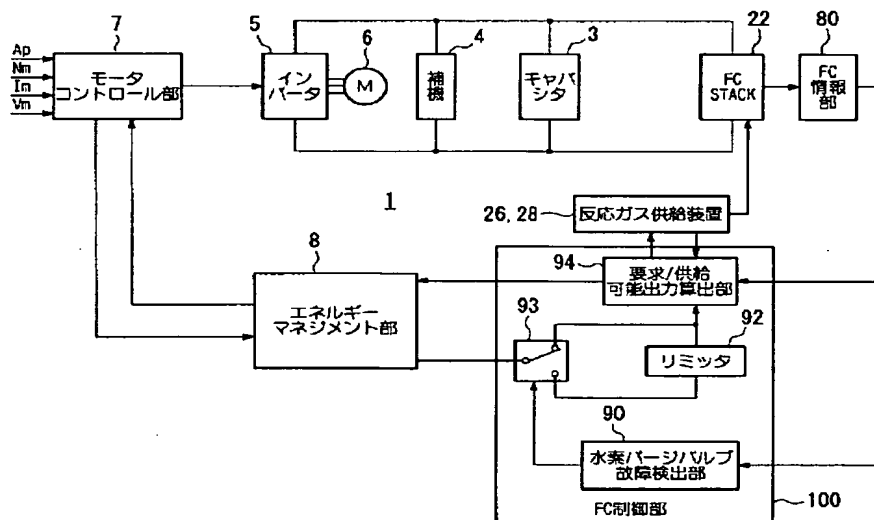
【符号の説明】

- * 1 燃料電池自動車
7 モータコントロール部
8 エネルギーマネジメント部
20 燃料電池システム
22 燃料電池スタック
60b 水素循環流路
64 オンオフ制御弁
66 水素パージバルブ
90 水素パージバルブ故障検出部
*10 92 リミッタ

【図1】



【図3】



[illegible]

(72)発明者 林 正規
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
社本田技術研究所内

(72)発明者 青柳 暁
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
社本田技術研究所内

F ターム(参考) SH026 AA06
SH027 AA06 BA13 BA19 KK05 KK52
MM01 MM26

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.